BETON

Nr 4 Rok V

Warszawa • Sierpień • 1937

w budownictwie
wyroby betonowe
kamień sztuczny

TREŚĆ:

RURY BETONOWE

NA LONDYŃSKIM KONGRESIE BADANIA MATERIAŁÓW W R. 1937

Inż. Wojsław Bielicki, Warszawa

Prof. dr R. Grün z Dürseldorfu w referacie „Rury betonowe" streścił swoją obszerną pracę drukowaną na początku bieżącego roku w „Beton - Steinzeitung".

Wywody prof. Grüna jako wierne odbicie przeprowadzonej na Zjeździe dyskusji, dotyczącej wytycznych stosowania rur betonowych w kanalizacji, zamieszczamy niżej prawie w całości, w przekonaniu, że autorytatywny głos światowej sławy specjalisty rzuci dużo światła na toczącą się u nas od kilku lat gorącą dyskusję na temat: tani beton, czy drogie materiały „niezniszczalne".

„W dobrze ułożonych kanałach z rur betonowych uszkodzenia powstałe z mechanicznych przesunięć (np. osiadanie podłoża) spotyka się bardzo rzadko. Słabą natomiast stroną rur betonowych jest ich wrażliwość na wpływy chemiczne.

Od zewnątrz rury narażone są na agresję wód gruntowych względnie wód przesiąkających przez zasyp wykopu. Ze względu na stosunkowo nieznaczną grubość ścianek rur, działanie agresywne jest oczywiście groźniejsze niż podobne oddziaływanie np. na fundamenty.

Od wewnątrz działają niszcząco ścieki zawierające związki rozpuszczające niektóre składniki cementu (działanie bezpośrednie). W niekorzystnych warunkach powstają poza tym procesy gnilne, wytwarza się siarkowodór — przetwarzający się następnie na wysoce agresywny kwas siarkowy.

Środki zabezpieczające przeciw agresji od zewnątrz

1) *Ciśnienie wewnętrzne* zabezpiecza ściany rur przed wtargnięciem szkodliwych wód od zewnątrz. Przykładem takiego zabezpieczenia mogą być wszelkiego rodzaju podejścia syfonowe.

2) *Odprowadzenie szkodliwych wód gruntowych* przez nieco niżej ułożony dren jest sposobem często stosowanym w kanalizacji.

3) *Okładanie* rur gliną lub betonem ochronnym zmniejsza znacznie działanie wód agresywnych. Często okazuje się zupełnie wystarczające pokryć rurociąg smołą lub bitumami rozpuszczonymi w solwent — nafcie.

4) *Cementy specjalne*. Cementy, zależnie od gatunku i pochodzenia zachowują się bardzo rozmaicie względem agresywnych związków chemicznych. Np. cement glinowy jest b. odporny na kwas węglowy i siarczany, natomiast mniej na związki zasadowe. Szczególniej odporne są cementy żużlowe (wysokopiecowe) i krzemowe. Zastosowanie odpowiedniego cementu pozwala w wielu wypadkach uniknąć kosztownych wykładzin lub konieczności stosowania innych materiałów.

5) *Szczelny beton* jest warunkiem nieodzownym trwałości rurociągów. Szczelność i nienasiąkliwość jest funkcją ilości cementu, gatunku kruszywa i jego uziarnienia, a poza tym, bodaj w największej mierze, zależy od poziomu wykonawstwa i sposobów produkcji rur. Kolejność sposobów produkcji, jeśli chodzi o szczelność rur, należy ustalić następująco: wirowanie, (najlepsze wyniki), wibrowanie, prasowanie i ubijanie mechaniczne.

Wszystkie wymienione środki zapobiegawcze dotyczą w ogóle wszelkich wód gruntowych szkodliwych dla betonu; w pewnych wypadkach szczególnych należy się kierować następującymi zasadami:

a) Wody ubogie w sole (np. wody górskie z kwarcytowych i granitowych masywów) rozpuszczają cement spajający beton tym szybciej im dany cement bogatszy jest w wapno. Stąd wniosek, że do rurociągów narażonych na działanie takich wód należy stosować cementy o małej ilości wolnego wapna.

b) Wody zawierające kwas węglowy (szczególnie agresywny) działają jeszcze bardziej rozpuszczająco niż wody ubogie w sole. Środki zapobiegawcze ogólne, a poza tym, jeśli możliwe okładanie rurociągu zasypem

wapiennym wzgl. opłaszczenie rurociągu warstwą betonu na niebezpiecznych odcinkach.

c) Wodny kwas siarkowy spotykany w gruntach bagnistych wpływa w wysokim stopniu niszcząco na beton. Betony porowate ulegają b. szybko zniszczeniu, natomiast betony szczelne, nienasiąkliwe trwają znacznie dłużej, do kilkudziesięciu lat, tak że o racjonalności zastosowania rur betonowych w gruntach zawierających wolny kwas siarkowy winna decydować porównawcza kalkulacja, w której należy uwzględnić wszystkie inne materiały.

d) Siarczany pochodzić mogą z żużla użytego do wypełniania wykopu wzgl. wprost z wód gruntowych. Działają na beton rozsadzająco. Środki zapobiegawcze: duża zawartość cementu w betonie, cement o jak najmniejszej zawartości wapna, wzgl. środki ogólnie stosowane.

e) Zawartość magnezji jest niebezpieczna wzwyż 2%. Dobrym środkiem jest oddzielenie od gruntu macierzystego gruntami neutralnymi, nieprzepuszczalnymi.

Środki zabezpieczające przeciw agresji od wewnątrz

1) *Spadek.* Na dnie rur przez które przepływają ścieki domowe tworzy się z reguły błona biologiczna, zabezpieczająca przeciw przypadkowym możliwościom agresji. Dbać należy zatem starannie by warunki powstawania i utrzymywania tej błony były odpowiednie. Rurociągi należy prowadzić w możliwie małym spadku i przewidzieć odpowiedniej wielkości piaskowniki we wpustach ulicznych i podwórzowych.

2) *Przewietrzanie kanałów.* Wszystkie ścieki zawierające związki organiczne wytwarzają przez rozkład w bardzo szybkim czasie siarkowodór, sam przez się nieszkodliwy dla rur, jednak łatwo utleniający się pod wpływem bakteryj siarkowych na wysoce agresywny kwas siarkowy. Istnieją dwie możliwości zapobieżenia powstającym wskutek tych procesom uszkodzenia rur:
   a) w tych wypadkach, gdy jest to możliwe, usunąć całkowicie dostęp powietrza do kanałów,
   b) ze względu na praktyczną niemożliwość w większości wypadków usunięcia dopływu powietrza do kanałów, należy przewidzieć jak najstaranniejsze ich przewietrzanie, by powstający kwas siarkowy jak najszybciej był odprowadzany na zewnątrz.

3) *Dopływ wolnych kwasów* z fabryk chemicznych winien być wzięty zawsze pod uwagę. Zobojętnianie ścieków fabrycznych daje b. dobre rezultaty, za wyjątkiem zobojętnienia kwasu siarkowego (siarczany są również szkodliwe).

4) *Powlekanie wnętrza warstwą ochronną* przedłuża zawsze wiek kanału. Dobrze wykonana powłoka jest pożyteczna zwłaszcza w odniesieniu do agresywnego działania gazów kanałowych.

5) *Szczelny beton* najprościej osiągnąć stosując betony o dużej zawartości cementu (najmniej 300 kg/m³ betonu), dobierając uziarnienie kruszywa, starannie ubijając i zagęszczając beton najlepiej mechanicznymi środkami: ubijanie mechaniczne, wirowanie, wibrowanie, prasowanie, nawarstwianie (rury azbestowocementowe). Szczelny beton jest pierwszym i zasadniczym warunkiem długowieczności rur nawet w bardzo uciążliwych warunkach.

6) *Badanie ścieków* i wód gruntowych w wypadkach wątpliwych jest b. ważne. Najbardziej wiarogodne rezultaty daje badanie zachowania się bloków z betonu porowatego w badanych ściekach.

Wnioski ogólne

Dobrze wykonane rury betonowe są praktycznie odporne na działanie czynników chemicznych i ułożone w rurociągach służą doskonale nawet w ciężkich warunkach przez długie okresy czasu. Wg danych statystycznych zebranych przez Niemieckie Ministerstwo z całego obszaru Niemiec, zniszczenia wzgl. uszkodzenia sieci kanałów z rur betonowych należy przypisać złemu gatunkowi rur użytych do budowy kanałów: źle uziarnione kruszywo, zbyt mała zawartość cementu, wadliwy wyrób (ubijanie, pielęgnowanie itd). Rury betonowe wykonane ze szczelnego betonu, o odpowiedniej zawartości cementu służą zawsze dobrze, nawet źle wykonane rury osiągają często z łatwością długi okres służby. Powłoki ochronne stosowane w celu przedłużenia okresu używania rur zachowały się dobrze i spełniają nadal swoją rolę — w tych oczywiście wypadkach gdy do ich wykonania użyto odpowiednie materiały i kryto nimi dwukrotnie. Najbardziej celowe okazało się powlekanie pod ciśnieniem wzgl. w próżni. — Rury układane w gruntach bagnistych mimo niewątpliwej stałej agresji wytrzymywały 30 lat służby co na ogół zapewnia już opłacalność ich ponownego układania po tym okresie.

Jedynie w wypadkach wyjątkowych, łatwych każdorazowo do stwierdzenia (wyjątkowo agresywne wody lub grunty, niemożność zmniejszenia dopływu ścieków zawierających w dużym procencie wolne kwasy z fabryk chemicznych) trzeba budować kanały murowane wzgl. kamionkowe, lub ochraniać dna kanałów betonowych wykładziną z płytek ceramicznych."

* * *

Prof. Dr M. Ros z Zürichu w referacie pod tyt. „*Rury betonowe wirowane, zbrojone i niezbrojone*" podał już dawniej w większości publikowane dane doświadczalne i teoretyczne odnoszące się do tych technicznie bodaj najwartościowszych rur betonowych. Szwajcaria i sąsiad jej z południa, Włochy, są krajami gdzie badania nad właściwościami rur betonowych (produkt krajowy! w przeciwstawieniu do sprowadzanych z zagranicy rur żeliwnych a zwłaszcza stalowych) są najbardziej rozwinięte i najwyżej postawione w Europie. Poszukuje się tam stale coraz to rozleglejszych możliwości ich stosowania i tak już obecnie obejmujących: kanalizację, wodociągi i gaz, przewody pod ciśnieniem roboczym do 7 atm. dla zakładów o sile wodnej, fabryk, urządzenia do nawodniania i osuszania pól, skomplikowane przejścia syfonowe i lewarowe — nie wymieniając innych dziedzin budownictwa, gdzie stosowanie rur betonowych uznano już wszędzie za jedynie celowe.

Referat prof. Rosa jest jeszcze tym znamienny, że badania przytoczone, nawiasem mówiąc bardzo kosztowne, przeprowadzano w Politechnice Zürichskiej z inicjatywy i przy wydatnym poparciu finansowym kilku firm, które w Szwajcarii rury wirowane wyrabiają.

Fakt, że na takie kosztowne badania i luksusowe monografie — opisy doświadczeń mogły sobie te wytwórnie pozwolić, jest jednym więcej dowodem skali utrwalenia się rur betonowych wirowanych na rynku w Szwajcarii. Przypuszczać należy, że za wzorem tego najoszczędniejszego i jednocześnie najbogatszego kraju pójdą technicy innych pozostających w tyle pod względem technicznym państw,

gdzie w wielu jeszcze wypadkach króluje wszechwładnie rutyna z zimną krwią trwoniąca kapitały na niepotrzebne nikomu luksusy techniczne.

*

* *

Sprawozdanie z obrad Kongresu nad referatami dotyczącymi rur betonowych byłoby niepełne, gdybyśmy nie nawiązali spraw poruszonych w referatach i dyskusji do aktualnych stosunków w Polsce.

Sprawa właściwego wyboru materiału głównego sieci kanalizacyjnej jest u nas ciągle kwestią żywą i wywołującą gorące dyskusje wśród fachowców-kanalizatorów. Dyskusje te, zwłaszcza w naszych specjalnych warunkach inwestowania kapitałów, osiągają często bardzo wysoką temperaturę.

Nasz ubogi w kapitały rynek wymaga, by każde zagadnienie techniczno-inwestycyjne było wszechstronnie rozważone, a zwłaszcza jak najdokładniej ze strony gospodarczej, użytkowej. Nie możemy pozwolić sobie na akademickie dyskusje w sensie popierania tego lub innego materiału tylko i wyłącznie dla tego, że raz wbudowany do ziemi może w niej leżeć bez szkody dla siebie setki lat. Okazuje się bowiem często, jak wiadomo, że osiągnięte korzyści gospodarcze są niewspółmiernie małe w stosunku do włożonego kapitału, który mógłby być wydatnie zmniejszony przez budowę sieci dajmy na to z betonu. Jasne, że trwałość sieci z rur betonowych będzie mniejsza od trwałości luksusów w rodzaju kamionki, czy przestarzałych systemów budowy z cegły, ale:

1) wartość włożonego w budowę sieci kapitału będzie mniejsza o około 60% (zależnie od szczegółów projektu sieci, warunków miejscowych itp.),
2) strata kapitału na wykonanie samej budowy, na konserwację rurociągu, częściową wymianę i wymianę zasadniczą po upływie okresu amortyzacji jest łącznie znacznie mniejsza od podobnej sumy rurociągów wykonanych w materiałach tzw. praktycznie niezniszczalnych,
3) ciężar amortyzacji włożonych kapitałów w wypadku ułożenia sieci z rur betonowych jest bardziej równomiernie rozłożony; koszty tak zasadniczej inwestycji jak kanalizacja ponoszą nie tylko pokolenia inicjujące budowę, ale i następne pokolenia,
4) sieć zbudowana z rur betonowych daje się łatwiej i korzystniej pod względem gospodarczym dostosowywać do nowopowstających potrzeb rozwijających się stale miast i osiedli,
5) przy budowie rurociągów betonowych zatrudnionych jest stosunkowo więcej robotników niż np. przy budowie z rur kamionkowych, — materiały używane do wyrobu rur (piasek, żwir) są w większej części tak co do wartości jak i ciężaru pochodzenia miejscowego — co powoduje, że budowa rurociągów z betonu jest korzystna również z punktu widzenia socjalno-gospodarczego.

Jak widzimy dużo względów przemawia za szerokim stosowaniem rur betonowych w kanalizacji. Jednak, jak wiemy, „betonofobia" kanalizacyjna jest tak u nas zakorzeniona (uzupełnić należy w Polsce centralnej), że mimo oczywistych dowodów gospodarczych korzyści stosowania betonu do budowy kanałów i rurociągów, stwierdzonych przez Zarządy wielu miast, brnie się nadal w kręgu tych samych złudnych argumentów mających dyskwalifikować beton jako tworzywo kanalizacyjne.

Przede wszystkim należy stwierdzić dwa znamienne fakty.

1) Miasta posiadające dawniej założone sieci kanalizacyjne z rur betonowych (Poznań, Bydgoszcz, Gniezno, Wilno, Lwów oraz szereg innych) po 40 — 50 i więcej latach od czasu układania pierwszych kanałów z rur betonowych nie mają z nimi żadnych kłopotów. Odpowiednio wyszkolony personel, dobrze postawione wytwórnie rur (miejskie i prywatne) [1]) dają rękojmię trwałości budowanych kanałów. Ciekawe są zwłaszcza przykłady Poznania, ożywionego ośrodka przemysłu chemicznego i Gniezna, siedziby wielu dużych garbarni.
2) Miasta budujące starymi systemami (głównie miasta Polski centralnej) chcąc iść za postępem w technice projektowania sieci, chętnieby przeszły w wielu wypadkach na układanie rur betonowych, jednak wskutek obawy ryzyka budują nadal niesłychanie kosztowne kanały murowane i kamionkowe.

Obawa ryzyka ze strony Zarządów tych miast jest o tyle uzasadniona, że w przeciwieństwie do miast o starych sieciach kanalizacyjnych z rur betonowych, nie posiadają one ani prowadzonych we własnym zakresie, ani prywatnych betoniarni postawionych na *odpowiednim poziomie*,

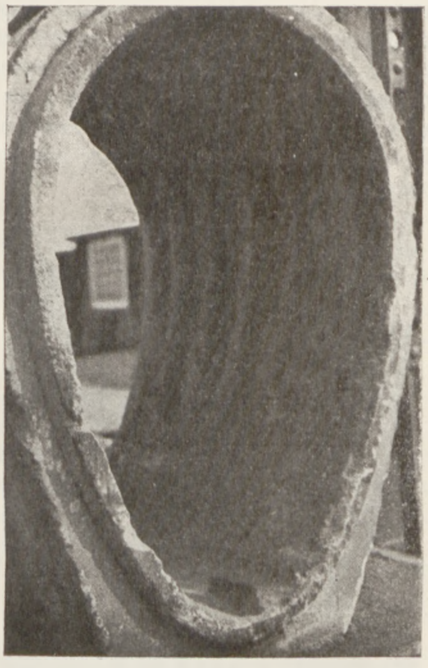


Fig. 1. Betonowa jajowa rura kanalizacyjna ubijana ręcznie (rozmiar 80/120) wydobyta po 40 blisko latach eksploatacji w sieci kanalizacyjnej poznańskiej.

któryby gwarantował trwałość dostarczanych rur. Poza tym personel Wodociągów i Kanalizacji skłonny zawsze do rutyny woli raczej „stare, wypróbowane" metody niż dać się nakłonić do postępu.

---

[1]) Dla ilustracji podaję kilka cyfr dotyczących produkcji rur betonowych w Polsce w r. 1935 w betoniarniach przemysłowych od I do VIII kategorii włącznie. Najwięcej wyprodukowano rur o średnicy mniejszej od 25 cm, a mianowicie 194.000 sztuk, Ø 25 — 50 cm 150.000 sztuk, Ø 51 — 100 cm około 100.000 sztuk, o średnicy powyżej 100 cm około 4000 sztuk.

Wartość wyprodukowanych rur wyniosła ponad 1,500.000 zł.

Istnieje wreszcie trzecia grupa miast, które budowały kanalizację i wodociągi z pożyczek ulenowskich. Trudno jednak o tych inwestycjach powiedzieć coś zdecydowanego nie narażając się na zarzut sądu zbyt pośpiesznego. Na rezultaty eksploatacji poczekać należy kilka dziesiątków lat.

Jak to powiedzieliśmy już na wstępie, sprawa tak zasadnicza nie może być zostawiona własnemu biegowi, — tam gdzie chodzi o sprawę zaoszczędzenia wielkiej sumy kapitału społecznego nie można poddawać się bezwładowi. Najwięcej mogą zdziałać w kierunku uzdrowienia naszego rynku materiałów do budowy sieci kanalizacyjnych te miasta, które posiadają już najwymowniejszy argument: dobrze technicznie i ekonomicznie zaprojektowane i eksploatowane sieci. Nie powinno się kryć pod korcem rzeczy, które mogłyby stać się żelaznymi argumentami dyskusyj tak ostatnio często podejmowanych w naszych pismach fachowych, a operujących tak z jednej strony (zwolenników betonu) jak i drugiej (przeciwników) danymi z literatury obcej lub mocno naiwnymi przykładami z własnego podwórka.

A przecież okazje rzeczowego oświetlenia sprawy w sposób nie pozostawiający wątpliwości zdarzają się często. Np. w Poznaniu podczas ostatnich robót regulacyjnych na Górnej Wildzie odkopano wiele kanałów betonowych pracujących w bardzo ciężkich warunkach, bez odpowiedniej wentylacji, blisko 40 lat. Podobne kanały odkopano również i w śródmieściu w dzielnicy gęsto zaludnionej i uprzemysłowionej. Na pewnym odcinku rury jajowe dużych przekrojów (fig. 1) ubijane ręcznie wykazały nieznaczną powierzchowną agresję (ok. 2 mm) przez gazy kanałowe (zupełny brak wentylacji!) dno zaś było nienaruszone mimo ułożenia kanału w znacznym spadku, przekraczającym znacznie graniczną wartość 2%.



Fig. 2. Betonowe jajowe rury kanalizacyjne ubijane mechanicznie (rozmiar 40/60) wydobyte po 35 latach eksploatacji w sieci kanalizacyjnej poznańskiej.

Na innym odcinku rury jajowe ubijane mechanicznie (fig. 2) przez które przepływały ścieki z dzielnicy bardzo uprzemysłowionej zachowały się po 35 latach pracy tak dobrze, bez najmniejszego śladu agresji, że mogłyby być wbudowane na nowo do sieci, gdyby nie uszkodzone przy rozbiórce obrzeża.

Rury po wydobyciu wypróbowano na prasie Koenena (fig. 3), wytrzymały one obciążenia przewidziane normą obecnie obowiązującą (dawniej były niższe wymagania). Rury załamywały się prawidłowo (fig. 4) co dowodziło braku jakichkolwiek uszkodzeń niewidocznych gołym okiem, rys włoskowatych, kawern zaatakowanego chemicznie betonu itp. objawów powstających zwykle w rurach wadliwie wykonanych.

Interesujące wyniki odkopania kilku starych kanałów betonowych w Poznaniu stały się tematem ożywionych dyskusyj podczas Zjazdu Polskiego Związku Inżynierów Budowlanych na tegorocznych Targach Poznańskich. Podczas

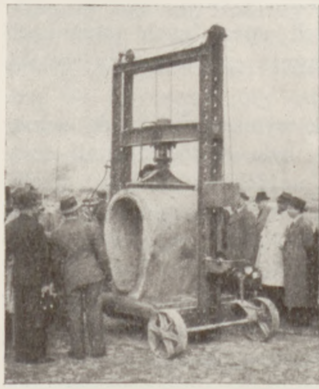


Fig. 3. Próba rury z fig. 1 na prasie Koenena w Betoniarni Miejskiej w Poznaniu. Próbie przyglądają się uczestnicy wycieczki Polskiego Związku Inżynierów Budowlanych.



Fig. 4. Rura po próbie. Prawidłowe załamanie się rury dowodzi wielkiej jednorodności materiału. Rura wytrzymała obciążenie przewidziane normą obecnie obowiązującą.

wycieczki do Betoniarni Miejskiej w Poznaniu niejeden z licznego grona inżynierów po raz pierwszy zetknął się naocznie z zagadnieniem, które jakby to można było sądzić z niektórych głosów w naszej stołecznej prasie technicznej jest na długi czas pogrzebane przez przeciwników betonu w kanalizacji i przez zbyt wielką rutynę Wydziałów Technicznych niektórych Zarządów Miejskich.

Więcej tego rodzaju skromnych faktów jest opisanych wyżej, a beton uzyska u nas należne mu miejsce wśród materiałów do budowy kanalizacji, jako materiał istotnie *najtańszy*.

Zasadnicza zmiana nastawienia do betonu w niektórych kołach kanalizatorów nastąpi jednak dopiero wówczas, gdy stwierdzić będzie można polepszenie przeciętnej jakości wytwarzanych u nas rur betonowych. Stan bowiem ich wykonawstwa w znacznej części miast Polski centralnej nie wyłączając stolicy jest rozpaczliwy i co najcharakterystyczniejsze, coraz gorszy. Rozpanoszenie partactwa jest skutkiem braku wszelkiej fachowej kontroli wśród odbiorców, niezorganizowania betoniarstwa (do prowadzenia betoniarni nie potrzeba żadnych świadectw rzemieślniczych — wystarczy świadectwo przemysłowe) i zdecydowanej niechęci nawet względnie dobrze prosperujących betoniarni do wprowadzenia jakichkolwiek ulepszeń w produkcji.

Dzięki jednak wytrwałej pracy kilku betoniarni przemysłowych, powstawaniu w coraz większej liczbie dobrze postawionych betoniarni miejskich (stanowiących nawiasem mówiąc, smutną konieczność, wobec partactwa prywatnych producentów) i działalności normalizacyjnej P. K. N. zanosi się, jak to można wyczuć z prasy fachowej na polepszenie i podniesienie poziomu wykonawstwa rur betonowych tam zwłaszcza gdzie zostało ono tak znacznie w tyle za innymi artykułami budowlanymi.

STOSOWANIE PUSTAKÓW W BUDOWNICTWIE

Stanisław Karaban, Wołkowysk

W numerze 17 pisma „Siew Młodej Wsi“ z dnia 25 kwietnia r. b. ukazał się artykuł inż. arch. Fr. Piaścika na temat zastosowania betonu w budownictwie wiejskim. Autor wywodzi, że beton a raczej pustaki poza swymi zaletami mają wady, z braku porowatości następuje rzekomo przemarzanie, a co za tym idzie skraplanie się pary na ścianach w postaci rosy.

Z artykułu nie można ustalić na jakich danych, teoretycznych czy praktycznych, opiera autor swoje twierdzenia. Z rysunków wynika, że stosowanie pustaków w budownictwie autorowi jest znane tylko do grubości 40 cm.

Twierdzenia inż. Piaścika byłyby słuszne chyba w wypadku wykonywania budowli z pustaków grubości 25 cm. A czyż budynki mieszkalne z cegieł grubości nie tylko 25 cm lecz i 40 cm nie przemarzają? Czy w naszym klimacie dopuszczalne jest wznoszenie budynków mieszkalnych o ścianach cieńszych niż 2 cegły = 55 cm? Jeżeli tak, to wymagania względem pustaków przy użyciu w ścianach grubości 40 cm musimy uznać za zbyt wygórowane. Spróbujmy wykonać ściany z pustaków nieco grubsze niż 40 cm, a przekonamy się jakie zalety mają podobne budynki.

W ciągu ostatnich 10 lat stosuję pustaki w budownictwie na terenie powiatu wołkowyskiego nie tylko przy wznoszeniu budynków gospodarczych. lecz i przy budowie szkół piętrowych, mieszkań i magazynów zbożowych. Stosuję pustaki systemu *Alfa*, przy czym grubość ściany wynosi 48 cm: pustaki 25 i 18 cm, a między nimi pustka szerokości 5 cm. W ten sposób zostały wykonane: budynek folwarczny na 6 rodzin (sześciorak) w Zakładzie Zootechnicznym w Świsłoczy, 2 szkoły piętrowe z mieszkaniami dla nauczycieli w gminach Mścibowskiej i Roskiej, 3 magazyny zbożowe piętrowe, pojemności po 66.000 kg w gm. Roś, Jałówka i Izabelin, 3 magazyny pojemności po 98.000 kg w gminach Piaski, Łysków i Międzyrzecz i 2 magazyny w Porozowie i Swisłoczy, pojemności 180.000 kg każdy i wiele innych.

Wszystkie te obiekty zdały należyty egzamin i dlatego Wydział Powiatowy w dalszych inwestycjach szkolnych zaleca stosowanie tylko pustaków.

W budowie (na ukończeniu) znajdują się 4 piętrowe szkoły w gminach Piaski, Szydłowice, Łysków i Krzemienica, które w miesiącu wrześniu będą oddane do użytku. Ludność przyglądając się takiej łatwej i taniej budowie w wielkiej ilości wykonuje budowle z pustaków. Wystarczy stwierdzić, że wypożyczone przez Powszechny Zakład Ubezpieczeń 8 pustaczarek cały czas znajdują się w pracy.

W bieżącym sezonie budowlanym zakończona zostanie również i oddana do użytku rzeźnia miejska w Świsłoczy, a podobne budowy mają być rozpoczęte w Mścibowie i Rosi.

A więc artykuł p. Piaścika nie trafia do przekonania tych, którzy umieją stosować pustaki w budowie. Dla orientacji podaję jeszcze zestawienie kosztów wykonania 1 m² ściany w 2 cegły i z pustaków grubości 48 cm [1]):

z cegły:		z pustaków:	
cegieł sz. 180 po 0,042 zł. =	7,56 zł.	cementu kg 4,00 × 8 + 3,00 × 8 = kg 56,00 po 0,05 zł. =	2,80 zł.
wykonanie muru =	3,00 zł.	żwiru na pustaki (0,024 + 0,118) × 8 = m³ 0,34 × 3,0 zł. =	1,02 zł.
Razem	10,56 zł.	wykonanie pustaków o wymiarach 0,25 × 0,25 × 0,50 m — szt. 8 × 0,09 zł. =	0,72 zł.
		j. w. o wym. 0,18 × 0,25 × 0,50 = szt. 8 a 0,08 =	0,64 zł.
		wykonanie 1 m² ściany	2,40 zł.
		Razem	7,58 zł.

nie mówiąc już o zaprawie, której na ściany z cegieł potrzeba o wiele więcej.

Z powyższego wynika, że tak ze względów technicznych jak i ze względu na koszt — szerokie zastosowanie pustaków w budownictwie jest w pełni uzasadnione.

[1]) Ceny miejscowe, tzn. w okolicy Wołkowyska.

BETONOWE ZABAWKI KLOCKOWE

Na zeszłorocznej Wystawie Betoniarskiej, urządzonej z okazji Ogólno-polskiego Zjazdu Betoniarzy w Warszawie, pojawiły się wcale udatne zabawki klockowe z betonu pod nazwą: „S k r z y n e c z k i b u d o w n i c t w a k a m y k o w e g o“ CEMENTOL, nie ustępujące w niczym podobnym zagranicznym wyrobom. Jeden ze znawców tej gałęzi przemysłu, nadesłał nam następujące uwagi na temat powstania nowego rodzaju zabawki produkcji krajowej.

Zabawka jest najmilszym towarzyszem lat dziecięcych i nieocenionym środkiem wychowawczym.

Każdy z nas z mniejszym lub większym wzruszeniem wspomina przepiękne dni swojego dzieciństwa, niefrasobliwego, pełnego czaru i najfantastyczniejszych rojeń. Nie wiedzieliśmy wtedy co troska, co ból, co walka o kawałek codziennego chleba. Najmilszym naszym towarzyszem była wówczas zabawka, bez względu na to, czym ona w rzeczywistości była.

Stara laska — pamiątka po dziadziu nieboszczyku, była nam rumakiem ognistym, na którym hasaliśmy po niezmierzonych preriach naszej fantazji. Gałganek kolorowej szmatki wyobrażał lalkę wyśnioną i wypiastowaną marzeniami.

Piękne to były dni naszego dzieciństwa, tym piękniejsze, że o prawdziwą wartościową zabawkę było niezmiernie trudno. Nasz przedwojenny rynek zabawkarski zasypany był zagraniczną tandetą, która paczyła smak estetyczny dorastającego pokolenia. Dowodem tego jest cała falanga ludzi, którzy swoje uczucia i smak estetyczny kształtowali właśnie na zabawkach tzw. „norymberskich“.

pozbawionych szerzej pojętych wartości pedagogicznych i estetycznych.

Widzieliśmy dobrze, że zagraniczna zabawka umilała naszym dzieciom ich zabawy, ale ich nie wychowywała. Jest to właśnie sprzeczne z zagadnieniami współczesnej pedagogiki, która obecnie od zabawki wymaga czegoś więcej, niż rozrywki dla dziecka. Zabawka dzisiejsza, musi dziecięciu nie tylko jego zabawę umilać, ale także musi wychowywać w kierunku intelektualnym, estetycznym i społeczno - narodowym. Winna pobudzić do myślenia, niecić, rozwijać przedsiębiorczość. Zabawka współczesna, musi być tak wykonana, by swoim estetycznym wyglądem dała dziecku zadowolenie. Znaną rzeczą jest fakt, że może największymi estetami wśród ludzi są właśnie dzieci. Ileż to razy mogliśmy zauważyć, jak dziecko z prawdziwą przyjemnością przesiedzi kilka godzin z rzędu nad zabawką artystycznie wykonaną. Ileż czyni wtedy spostrzeżeń, ileż uczuć szlachetnych przepełnia jego czyste serduszko? Niegustowna zaś tandeta, wykonana w obcokrajowych warsztatach, zniechęca tylko nasze dzieci i wprowadza w ich życie nieznany dotąd przesyt i pierwsze zwiastuny zabójcze nudy.

Licząc się właśnie z tymi najnowszymi, zdobyczami współczesnej pedagogiki, stanął do twórczej pracy polski przemysł zabawkarski, który w swojej działalności wytknął sobie cztery cele:

1) walkę z norymberskim konkurentem, paczącym narodowy charakter wychowania naszej młodzieży,

2) stworzenie nowej placówki pracy i zatrudnienie całej rzeszy pracowników w celu częściowego odciążenia dotkliwego w naszym życiu społecznym kryzysu bezrobocia, oraz wyszkolenia dla tej placówki zastępów robotników,

3) wpływ na poprawę naszego bilansu handlowego przez wyrugowanie zbędnego importu z tej gałęzi obcej wytwórczości,

4) danie polskim dzieciom tylko polskiej zabawki, która będzie mu nie tylko towarzyszem, ale wychowawcą w narodowych tradycjach.

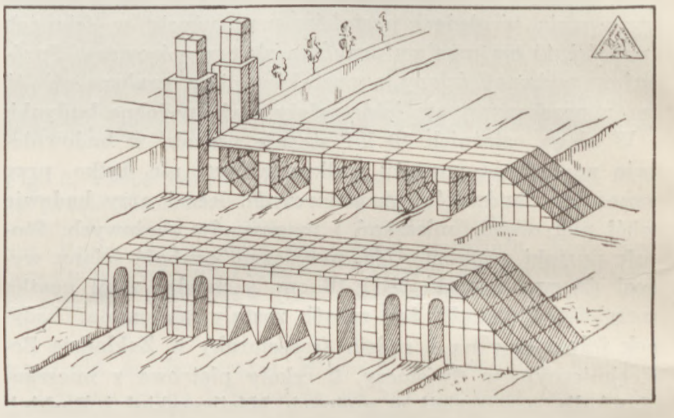
Świeża ta gałąź polskiego przemysłu rozwija się doskonale, a obrazowym tego dowodem są wyrastające prawie spod ziemi coraz to nowe placówki polskiego zabawkarstwa. Jak zaś ono się rozwija, jakimi krąży torami i jakie trudności ma jeszcze do pokonania, to Powszechna Wystawa Krajowa w Poznaniu z r. 1929, dała nam wiele mówiący obraz.

Wśród rozmaitego rodzaju zabawek najpożyteczniejsze są te, które bawiąc, jednocześnie kształcą i wychowują. Oczywiście zadanie to najlepiej spełniają zabawki dające iluzję *prawdziwego przeżycia* a więc zbliżone do procesów odbywających się w otaczającym dziecko życiu starszych.

Ile zadowolenia daje dziecku np. zbudowanie z klocków, czy specjalnych części montażowych budynku czy maszyny — samochodu, tramwaju, pociągu czy okrętu! Każdy o tym dobrze wie, bo przeżywał podobny okres *radosnej* (dosłownie!) *twórczości.*

Najdostępniejsze, bo dające rezultaty najbardziej zbliżone do rzeczywistości, jest dla dziecka *budownictwo klockowe.* Budownictwo klockowe, w przeciwieństwie do zakorzenionych u wielu rodziców poglądów, o ile komplet klocków jest *odpowiedni* i *fachowo* opracowany nigdy dziecku nie znudzi się i stale będzie dawać sposobność do przeżywania zaobserwowanych nowych zjawisk.

Skrzyneczki budownictwa kamykowego Cementol są właśnie takim dobrym przykładem rozumnie pomyślanej zabawki. Skrzyneczki, dzięki umiejętnemu doborowi kamyków dają dziecku szerokie możliwości w kierunku budowania nawet bardziej skomplikowanych modeli (np. jak na załączonym rysunku).



Dwa wzory budowli klockowych.

Skrzyneczki są oczywiście uzupełnione specjalnym katalogiem rysunków podających sposoby wykonania z kamyków „*Cementol*" modeli budowli o charakterze historycznym, zabytkowym co ułatwia dziecku uzmysłowienie sobie tła wypadków i epoki o której w danym okresie się uczy.

Skrzyneczki „*Cementol*" zyskały sobie dzięki swoim wartościom estetyczno — wychowawczym dużo uznania [1]) wśród rodziców i znawców dziedziny wychowania i stanowią trwały i cenny nabytek polskiego zabawkarstwa.

[1]) Médaille d'Or — Paryż 1925, Grand Prix avec Médaille d'Or — Liège, odznaczenia na wielu wystawach krajowych, ostatnio na Wystawie Betoniarskiej w Warszawie w r. 1936.

DROBNE WIADOMOŚCI

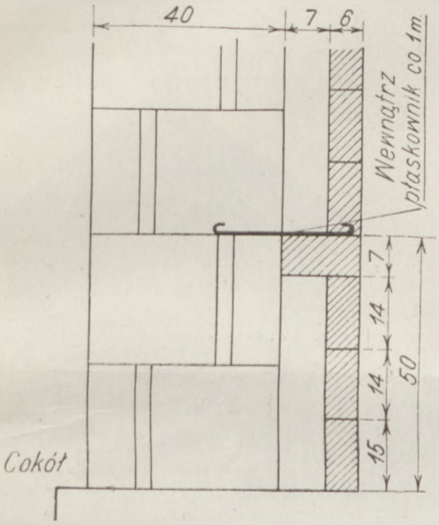
Uwagi o zastosowaniu pustaków

Wskutek ogromnej podwyżki cen drzewa, dochodzącej na wsi do 100 procent, wzmogło się ostatnio bardzo znacznie zastosowanie pustaków betonowych do budowy ścian budynków mieszkalnych i gospodarczych. Szczególnie we wschodnich dzielnicach kraju, gdzie przeważa budownictwo drewniane, rzucono się dziś masowo na budowę z pustaków, która kalkuluje się dziś na tym samym poziomie cen, a nieraz nawet i taniej. Szczególnie dużo stawia się szkół. Fig. 1 przedstawia nam świeżo wzniesiony gmach szkoły powszechnej w Pikiliszkach (pow. Wileńsko - Trocki). Najczęściej buduje się ściany z pustaków „Alfa" o grubości 1½ pustaka. Wyjątkowo w miejscach, gdzie panują silne wiatry od wschodu i północy ociepla się ściany, jak to np. wykonano przy budowie szkoły w Wołożynie (woj. nowogródzkie). Mianowicie ściana z pustaków otrzymuje od wewnątrz ocieplenie ze ścianki ceglanej (rys. 2).

Przypominamy, że pustaki należy murować w ściany tylko wtedy, gdy są one zupełnie suche. Osadzony bowiem



Fig. 1. Szkoła powszechna w Pikiliszkach, zbudowana z pustaków betonowych.



Rys. 2. Ściana zewnętrzna z pustaków betonowych ocieplona od wewnątrz ścianką w ¼ cegły.

w ścianie wilgotny pustak nie ma możności wyschnąć całkowicie i jako wilgotny jest dobrym przewodnikiem zimna. Zjawisko to często uchodzi uwagi budujących, którzy potem skarżą się, że ściany z pustaków są zimne.

Jak wyprawiać ściany z lekkiego betonu?

W znanym piśmie „*Beton - Steinzeitung*" (1937, str. 855) ogłoszono następujący przepis należytego wykonywania zewnętrznego wyprawy ścian z lekkiego betonu, oraz z innych materiałów porowatych (a więc także i z cegły palonej).

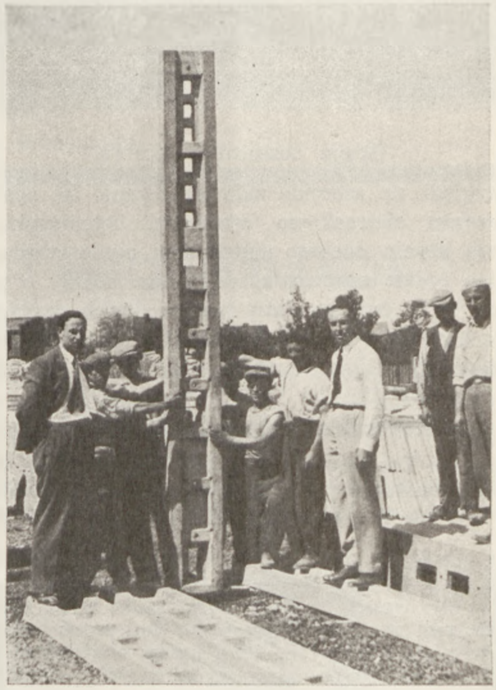
Do zaprawy łączącej cegły i pustaki należy używać wyłącznie ostrego piasku, nie zawierającego zanieczyszczeń z gliny lub iłu. Stosunek mieszaniny winien być zgodny z przepisanym i zawsze ten sam. Powszechnie stosuje się na 1 cz. wapna gaszonego 3 cz. piasku; do fundamentów i części muru silniej obciążonych 1 cz. cementu na 1 — 2 cz. wapna gaszonego i 6 — 9 cz. piasku. Grubość spoin nie ma przekraczać 10 mm.

Wyprawa zewnętrzna musi być dwuwarstwowa. Pierwsza warstwa o grub. ok. 15 mm ma mieć skład: 1 cz. cementu na 2 cz. wapna gaszonego i 9 cz. piasku; druga górna warstwa, narzucona po skrzepnięciu pierwszej ma stosunek: 1 cz. cementu na 2,5 cz. wapna gaszonego (bez cementu), lub też wyprawa szlachetna wg przepisów dla danego rodzaju wyprawy.

Powyższa recepta została opracowana przez specjalną Komisję, która przeprowadziła szereg bodań laboratoryjnych i obejrzała liczne budowle, znajdujące się w najrozmaitszych warunkach klimatycznych.

Pierwsze polskie cokoły żelbetowe do drewn. słupów elektr.

Jak się dowiadujemy firma „*Wibrobeton*"[1]) z Dąbrowy Górniczej wykonała w ostatnich tygodniach pierwszą masową partię cokołów żelbetowych[1]) do drewnianych słupów elektrycznych wysokiego napięcia (jak na zamieszczonej niżej figurze). Konstrukcja słupów (wg zatwierdz.



Część żelbetowego cokołu do słupów drewnianych wysokiego napięcia.

patentu polskiego) zaprojektowana została w taki sposób, by umożliwić łączenie cokołów w grupy oporowe w punktach załamania prasy i na odcinkach prostych w pewnych stałych odległościach. Wszystkie części cokołów żelbetowych wykonano w sposób zmechanizowany na stołach wibracyjnych. Zamówienie wykonano dla jednego z koncernów elektrycznych w środkowej Małopolsce.

[1]) Oddz. w Warszawie, Korsaka 3.

Kurs budownictwa ogniotrwałego w Zbarażu

Z inicjatywy Zarządu Powiatowego Oddziału Związku Straży Pożarnych w Zbarażu Powszechny Zakład Ubezpieczeń Wzajemnych przeprowadził w czasie od 15 do 17.IV. rb. trzydniowy kurs wzorowego budownictwa ogniotrwałego dla potrzeb wsi i miasteczek. Organizacyjne kierownictwo kursu spoczywało w rękach czynnego działacza pożarniczego Insp. Steinhauera, kierownictwo zaś fachowe objął arch. Ciszkiewicz. Wykładowcami byli: p. Cymring, referent PZUW, p. Pawlak — technik Zarz. Drog. i p. Tabaczyński, pow. Instr. Pożarniczy.

Program kursu poza częścią teoretyczną obejmował również ćwiczenia praktyczne z zakresu wyrobów betonowych.

[1]) Patrz artykuł p.t. „*Żelbetowe cokoły do słupów drewnianych*". Inż. Symeon Gładkich, „Cement", r. 1936, str. 10.



Grupa uczestników kursu.

Ze względu na szerokie zainteresowanie się społeczeństwa powiatu zbaraskiego wyrobami betoniarskimi oraz znaczenie krycia dachów materiałem ogniotrwałym, niech mi wolno będzie zaapelować do władz PZUW o przydzielenie na teren tut. powiatu jeszcze dwóch dachówczarek, któreby chociaż w części zaspokoiły zapotrzebowania w tym kierunku. *„Uczestnik"*.

Kurs betoniarski w Wilnie

Staraniem Towarzystwa Kursów Technicznych w Wilnie został zorganizowany i odbył się w gmachu Państwowej Szkoły Technicznej kurs betoniarski i wypraw szlachetnych.

Kurs trwał od 16 listopada 1936 r. do 16 kwietnia rb. Zajęcia odbywały się co dzień w godzinach wieczorowych (od 5 do 9). Opłata za cały kurs nauki wraz z zajęciami praktycznymi wynosiła złotych 40. Dni zajęć było 93 czyli 376 godzin rzeczywistych. Plan nauki obejmował materiałoznawstwo, roboty betonowe, wiadomości o konstrukcjach budowl., rysunki zawodowe, kamienie i tynki szlachetne, kalkulacja zawodowa, zajęcia praktyczne z betoniarstwa oraz zajęcia praktyczne z kamieni i tynków szlachetnych.

Największa uwaga była zwrócona przy nauczaniu na zajęcia praktyczne, które zajęły połowę czasu (12 godzin tyg.). Wykonane zostały różne wyroby betoniarskie, jako to: płyty chodnikowe, cegła różnego rodzaju, pustaki, cembrowiny, słupy, dachówka, stopnie, rury kanalizacyjne, kule oraz kamienie sztuczne (terrazzo) i wyprawy szlachetne różnego rodzaju. Przy zajęciach tych zwrócono uwagę na precyzyjność wykonania, wydajność pracy oraz kalkulację robót, połączoną z wykonaniem rysunku.



Grupa uczestników kursu.

Sala ćwiczeń posiadała wodociąg i centralne ogrzewanie i wobec tego zajęcia praktyczne mogły odbywać się w warunkach sprzyjających dla robót betonowych. Przy organizacji i prowadzeniu ćwiczeń praktycznych wielką pomoc okazał Związek Polskich Fabryk Cementu przez ofiarowanie cementu oraz firma „Terrazzo" w Krakowie przez ofiarowanie tony grysików i innych materiałów.

Na kursy zgłosiło się 32 słuchaczy, w końcu roku szkolnego pozostało 25 słuchaczy, a egzamin złożyło 23. Wojewódzkie Biuro Funduszu Pracy delegowało na kursy 20 bezrobotnych. Poza tym kilku słuchaczy przyjechało z prowincji celem poznania tego fachu; jednego słuchacza delegował Korpus Ochrony Pogranicza. Część absolwentów została zatrudniona w betoniarni miejskiej, część zaś pracuje u prywatnych przedsiębiorców.

Kapliczka z betonu

Poniższe zdjęcie przedstawia nam widok kapliczki z betonu w Rawie Mazowieckiej, wystawionej przez słuchaczy miejscowego kursu robót betonowych na pamiątkę ukończenia tego kursu. Kapliczkę postawiono na miejscu zniszczonego przez ząb czasu pamiątkowego krzyża drewnianego z okresu powstania styczniowego.



Kapliczka z betonu.

Recenzje.

„Przechowalnie owcowe" opracował inż. *Zygmunt Kułakowski*, nakł. Wołyńskiej Izby Rolniczej, Łuck 1936, str. 44 i teczka planów; cena zł. 3.—. Polecamy przeczytanie tej książki budowniczym wiejskim, gdyż zawiera ona doskonale zestawione rysunki, przy pomocy których można wprost przystąpić do budowy przechowalni na owoce. Broszura podaje dwa systemy: przechowalnie nadziemne i podziemne. Wszystkie rozwiązania uwzględniają w szerokiej mierze zastosowanie betonu.

Budowa i prowadzenie przechowalni na owoce opracowali *dr Chroboczek, prof. inż. Sochacki i inż. Duchnowski*, nakładem Komitetu Chłodnictwa, Warszawa 1936, cena 2.— zł. Broszura ta jest uzupełnieniem poprzedniej. Nie podaje mianowicie gotowych planów, zawiera jednak liczne dobre rysunki szczegółów wykonania, jak budowa ścian, wentylacja itp. Również i w tej broszurze nie pominięto szerokiego zastosowania betonu.

Red. Inż. Jerzy Nechay — Nakładem Związku Polskich Fabryk Cementu, Warszawa, ul. Czackiego 1, tel. 5.17-85.
Zakł. Graf. DRUKPRASA, Tel. 615-56 i 242-40.